



⑩ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑬ **DE 200 10 529 U 1**

⑤ Int. Cl. 7:
B 25 J 9/18

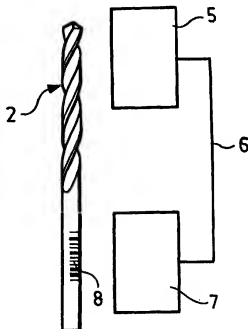
② Aktenzeichen:	200 10 529.9
③ Anmeldetag:	14. 6. 2000
④ Eintragungstag:	5. 10. 2000
⑥ Bekanntmachung im Patentblatt:	9. 11. 2000

DE 200 10 529 U 1

⑦ Inhaber:
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

⑧ Vertreter:
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

- ⑭ **Steuerungssystem für einen Operationsroboter**
- ⑮ Steuerungssystem für den Bewegungsablauf eines Werkzeuges eines Operationsroboters für chirurgische Operationen mit einer Steuerung, die in Abhängigkeit von einem die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges wiedergebenden Datensatz an die Geometrie des Werkzeuges angepaßte Bewegungssignale erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende Einrichtungen umfaßt: eine Meßeinrichtung (5), welche die tatsächliche Geometrie des Werkzeuges (2) ermittelt und daraus einen Datensatz erzeugt, eine Codiereinrichtung (7), die eine dem erzeugten Datensatz entsprechende Codierung (8) auf dem Werkzeug (2) anbringt, eine Laseinrichtung (9), die die Codierung (8) auf dem Werkzeug (2) liest, und eine Decodiereinrichtung (10), die aus der Codierung (8) den die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges (2) wiedergebenden Datensatz erzeugt und diesen der Steuerung (4) zuführt.



DE 200 10 529 U 1

18 08 00

A 55 546 u
u - 234
17. August 2000

Aesculap AG & Co. KG
Am Aesculap-Platz
D - 78532 Tuttlingen

STEUERUNGSSYSTEM FÜR EINEN OPERATIONSROBOTER

Die Erfindung betrifft ein Steuerungssystem für den Bewegungsablauf eines Werkzeuges eines Operationsroboters für chirurgische Operationen mit einer Steuerung, die in Abhängigkeit von einem die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges wiedergebenden Datensatz an die Geometrie des Werkzeuges angepaßte Bewegungssignale erzeugt.

Weiterhin betrifft die Erfindung einen Operationsroboter für chirurgische Operationen mit einer Steuerung für den Bewegungsablauf eines Werkzeuges.

Bei chirurgischen Operationen wird in vermehrtem Umfang der Bewegungsablauf eines motorisch angetriebenen Werkzeuges, beispielsweise eines Bohrers, eines Fräasers oder einer Säge, von einem Operationsroboter erzeugt, der eine Steuerung aufweist, die den Roboter und damit das an ihm gehaltene Werkzeug so bewegt, daß das Werkzeug ein Substrat, beispielsweise einen Knochen, exakt gemäß der gewünschten Form bearbeitet.

Um hier eine möglichst genaue Bearbeitung zu erzielen, ist es notwendig, Werkzeuge zu verwenden, deren geometrische Abmessungen exakt den Abmessungen entsprechen, die in der Steuerung für dieses spezielle Werkzeug ge-

DE 200 10 529 U1

A 55 546 u
17. August 2000
u-234

speichert sind und die von der Steuerung verwendet werden, um die Bewegungsbahn des Werkzeuges zu steuern.

In der Praxis kann damit allerdings eine höchstmögliche Genauigkeit nicht erzielt werden, da die Werkzeuge, einerseits bedingt durch die Herstellung und andererseits bedingt durch mögliche Abnutzung, geometrische Abmessungen aufweisen, die von denen abweichen, die als Datensatz in der Steuerung des Operationsroboters gespeichert sind. Dadurch ergeben sich ungenaue Bearbeitungsvorgänge am Substrat.

Es ist Aufgabe der Erfindung, bei einem Steuerungssystem der eingangs beschriebenen Art die Genauigkeit des Bewegungsablaufes von Werkzeugen zu verbessern, die von einem Operationsroboter bewegt werden.

Die beschriebene Aufgabe wird bei einem Steuerungssystem der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dieses Steuerungssystem folgende Einrichtungen umfaßt:

- eine Meßeinrichtung, welche die tatsächliche Geometrie des Werkzeuges ermittelt und daraus einen Datensatz erzeugt,
- eine Codiereinrichtung, die eine dem erzeugten Datensatz entsprechende Codierung auf dem Werkzeug anbringt,
- eine Leseeinrichtung, die die Codierung auf dem Werkzeug liest,
- und eine Decodiereinrichtung, die aus der Codierung den die geometrischen Abmessungen des Werk-

18.08.00

- 3 -

A 55 546 u
17. August 2000
u-234

zeuges wiedergebenden Datensatz erzeugt und diesen der Steuerung zuführt.

Durch diese Ausgestaltung ist es möglich, Werkzeuge zu verwenden, deren Geometrie von Werkzeug zu Werkzeug variiert. Die tatsächliche Geometrie jedes Werkzeuges wird dabei durch Messung bestimmt, und die dieser tatsächlichen Geometrie entsprechenden Werte werden in einen Datensatz umgeformt, dessen Inhalt in codierter Form auf dem Werkzeug selbst angebracht wird. Diese Codierung kann sehr unterschiedlich gewählt sein, es ist möglich, hier eine optisch sichtbare Codierung zu wählen, beispielsweise einen alphanumerischen Code aufzuschreiben, einen Barcode oder dergleichen, oder es kann sich um einen magnetisch lesbaren Code handeln, hier sind dem Fachmann sehr verschiedene Möglichkeiten an die Hand gegeben, um eine Codierung auf einem Werkzeug anzubringen. In bestimmten Fällen ist es auch möglich, die Codierung in Form eines Mikrochips anzubringen, also über einen sogenannten Transponder.

Diese für das spezielle Werkzeug individuell erzeugte Codierung wird beim Einsetzen des Werkzeuges in den Operationsroboter von einer Leseeinrichtung gelesen und in einer Decodiereinrichtung wieder in einen Datensatz umgewandelt, der die tatsächliche Geometrie des Werkzeuges repräsentiert und der dann im Operationsroboter zur Steuerung der Bewegungsabläufe des Werkzeuges verwendet wird, und zwar unter Berücksichtigung der tatsächlichen Geometrie des Werkzeuges, so daß bei Werkzeugen mit unterschiedlichen Geometrien trotzdem eine

DE 200 10529 U1

18 08 00

- 4 -

A 55 546 u
17. August 2000
u-234

maximale Genauigkeit des Bewegungsablaufes erzielbar ist.

Dabei kann vorgesehen sein, daß die Meßeinrichtung einen Datensatz erzeugt, der die gemessenen Geometriewerte wiedergibt, in diesem Fall wird der Datensatz vollständig der Steuerung zugeführt, die diesen Datensatz direkt zur Steuerung des Bewegungsablaufes verwendet.

Bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Meßeinrichtung einen Datensatz erzeugt, der Abweichungen der gemessenen Geometriewerte von Soll-Geometriewerten wiedergibt. In diesem Falle wird ein in der Steuerung gespeicherter Soll-Datensatz über die in co-

(Fortsetzung ursprüngliche Unterlagen, Seite 6, erste Zeile)

DE 200 10529 U1

14.06.00

- 8 -

A 55 546 u
13. Juni 2000
u-248/234

dierter Form auf dem Werkzeug angebrachten Korrekturwerte modifiziert.

Die Erfindung betrifft auch einen Operationsroboter für chirurgische Operationen mit einer Steuerung für den Bewegungsablauf eines Werkzeuges, die in Abhängigkeit von einem die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges wiedergebenden und in Form einer Codierung auf dem Werkzeug angeordneten Datensatz an die Geometrie des Werkzeuges angepaßte Bewegungssignale erzeugt mit einer Leseeinrichtung, die die Codierung auf dem Werkzeug liest und mit einer Decodiereinrichtung, die aus der Codierung den die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges wiedergebenden Datensatz erzeugt und diesen der Steuerung zuführt.

Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Werkzeuges mit einer Geometriemeßeinrichtung und einer Codiereinrichtung für das Werkzeug;

Figur 2: eine schematische Ansicht eines Operationsroboters mit einer Steuerung für den Bewegungsablauf eines Werkzeuges und mit einer Leseeinrichtung für eine Codierung des Werkzeuges.

DE 200 10 529 U1

14.06.00

- 6 -

A 55 546 u
13. Juni 2000
u-248/234

Die Erfindung wird erläutert am Beispiel eines Operationsroboters 1, der mit einem Bohrer 2 bestückt ist und diesen Bohrer 2 über einen beweglichen Arm 3 so führt, daß der drehangetriebene Bohrer 2 entsprechend einer vorher geplanten Bewegungsbahn verfahren wird und dadurch in ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Substrat, beispielsweise einen Knochen, eine Bohrung der gewünschten Positionierung einbringt.

Es versteht sich aber, daß als Werkzeug auch ein beliebiges anderes Werkzeug eingesetzt werden kann, welches ein Substrat bearbeitet und dabei bewegt wird, beispielsweise ein Fräser oder eine Säge. Im weitesten Sinne kann unter "Werkzeug" natürlich auch ein Handstück, ein Zwischenstück oder ein sonstiges Instrument verstanden werden, das zwischen dem tatsächlichen Werkzeug und dem Operationsroboter zwischengeschaltet ist, beispielsweise eine Verlängerung oder ein Adapter. Auch diese zwischengeschalteten Teile können in der gleichen Weise hinsichtlich ihrer geometrischen Abmessungen erfaßt und codiert werden, so daß auch deren tatsächliche Geometrie für die Steuerung des Bewegungsablaufes berücksichtigt werden kann, in einem derartigen Fall können also mehrere Datensätze für die geometrischen Abmessungen des tatsächlichen Werkzeuges und zwischengeschalteter Teile erzeugt und in der Steuerung zu einem den Bewegungsablauf steuernden Datensatz vereinigt werden, der die tatsächliche geometrische Anordnung des Werkzeuges selbst relativ zum Operationsroboter berücksichtigt.

DE 200 10 529 U1

14.06.00

- 7 -

A 55 546 u
13. Juni 2000
u-248/234

Dem Operationsroboter 1 ist eine Steuerung 4 zugeordnet, die den Arm 3 und damit den Bohrer 2 in der gewünschten Weise steuert.

Der Bohrer 2 kann in den Arm 3 in an sich bekannter Weise eingesetzt werden, und zwar auswechselbar, so daß bei Bedarf auch andere Werkzeuge in den Arm 3 eingesetzt werden können, die für den jeweiligen Bearbeitungsvorgang notwendig sind. Jedes Werkzeug wird von der Steuerung 4 dann über einen speziellen Datensatz gesteuert, der die tatsächlichen geometrischen Abmessungen des Werkzeuges repräsentiert, also bei einem Bohrer beispielsweise den Durchmesser, den Schneidwinkel etc.

Um eine besonders exakte Bearbeitung zu erreichen, werden die Werkzeuge individuell ausgemessen, so daß auf diese Weise ihre geometrischen Abmessungen genau erfaßt werden.

Dies ist in Figur 1 für den Bohrer 2 dargestellt, der in einer Meßstation 5 in an sich bekannter Weise genau vermessen wird, beispielsweise über Taster, über Laserstrahlen oder andere an sich bekannte Meßverfahren, mit denen die Geometrie eines Gegenstandes erfaßt werden kann. Die dabei erzeugten Meßdaten werden in einem Datensatz zusammengefaßt, den die Meßstation 5 über eine Leitung 6 einer Codiereinrichtung 7 übermittelt, die in Abhängigkeit von dem jeweiligen Datensatz auf dem Bohrer 2 selbst eine Codierung 8 erzeugt, im dargestellten Beispiel in Form eines Strichcodes. Dieser kann bei-

DE 200 10 529 U1

14.06.00

- 7 -

A 55 546 u
13. Juni 2000
u-248/234

spielsweise durch Laserstrahlen auf die Oberfläche des Werkzeuges aufgebracht, beispielsweise eingebrannt werden oder in anderer an sich bekannter Weise auf dem Werkzeug abgelegt werden.

In dieser Codierung 8 sind die tatsächlichen geometrischen Abmessungen des Bohrers 2 gespeichert.

Der Steuerung 4 des Operationsroboters 1 ist eine Lesestation 9 zugeordnet, die beispielsweise am Roboterarm selbst angeordnet sein kann und die beim Einsetzen des Bohrers 2 in den Roboterarm 3 die Codierung 8 auf dem Bohrer 2 liest. Die Lesestation 9 übermittelt die erfaßte Codierung einer Decodierstation 10, die daraus einen Datensatz erzeugt, der der Steuerung 4 zugeführt wird. Auf diese Weise erhält die Steuerung 4 vollständige Informationen über die tatsächlichen geometrischen Abmessungen des eingesetzten Bohrers 2.

Der Datensatz, den die Meßstation 5 erzeugt, kann ein Datensatz sein, der unmittelbar die geometrischen Abmessungen wiedergibt, in diesem Falle ist es sinnvoll, diesen Datensatz nach der Decodierung unmittelbar der Steuerung 4 zuzuführen, die mit diesem Datensatz den Bewegungsablauf des Bohrers 2 steuert.

Bei einer anderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die Meßstation 5 einen Datensatz erzeugt, der nur Abweichungen von einem geometrischen Soll-Datensatz für das bestimmte Werkzeug enthält, in diesem Fall wird der von der Decodierstation 10 ermittelte Datensatz der

DE 200 10 529 U1

14.05.00

- 3 -

A 55 546 u
13. Juni 2000
u-248/234

Steuerung 4 zugeführt und in dieser wird ein abgespeicherter, entsprechender Soll-Datensatz mit diesem zugeführten Datensatz modifiziert, dieser modifizierte Geometriedatensatz repräsentiert die tatsächlichen geometrischen Abmessungen des Werkzeuges und mit diesem erfolgt die Steuerung des Bewegungsablaufes.

Es ist auf diese Weise möglich, Werkzeuge einzusetzen, die große Fertigungstoleranzen aufweisen, diese Fertigungstoleranzen werden durch das beschriebene Verfahren vollständig ausgeglichen. Dasselbe gilt hinsichtlich der Abnutzung von Werkzeugen, wenn die Werkzeuge vor dem Einsatz entsprechend neu vermessen und codiert werden, können alle Abmessungsänderungen auf diese Weise kompensiert werden, so daß trotz veränderter tatsächlicher Geometrie der Werkzeuge eine sehr exakte Bewegungssteuerung der Werkzeuge möglich wird.

DE 200 10529 U1

18.08.00

A 55 546 u
u - 234
17. August 2000

-1-

S C H U T Z A N S P R Ü C H E

1. Steuerungssystem für den Bewegungsablauf eines Werkzeuges eines Operationsroboters für chirurgische Operationen mit einer Steuerung, die in Abhängigkeit von einem die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges wiedergebenden Datensatz an die Geometrie des Werkzeuges angepaßte Bewegungssignale erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß es folgende Einrichtungen umfaßt:
eine Meßeinrichtung (5), welche die tatsächliche Geometrie des Werkzeuges (2) ermittelt und daraus einen Datensatz erzeugt,
eine Codiereinrichtung (7), die eine dem erzeugten Datensatz entsprechende Codierung (8) auf dem Werkzeug (2) anbringt,
eine Leseeinrichtung (9), die die Codierung (8) auf dem Werkzeug (2) liest,
und eine Decodiereinrichtung (10), die aus der Codierung (8) den die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges (2) wiedergebenden Datensatz erzeugt und diesen der Steuerung (4) zuführt.
2. Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (5) einen Datensatz erzeugt, der die gemessenen Geometriewerte wiedergibt.

DE 200 10 529 U1

18.08.00

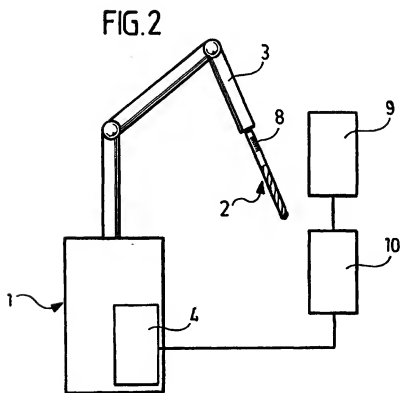
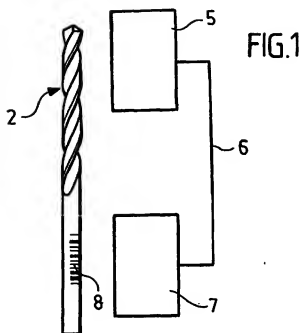
- 2 -

A 55 546 u
16. August 2000
u-234

3. Steuerungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (5) einen Datensatz erzeugt, der Abweichungen der gemessenen Geometriewerte von Soll-Geometriewerten wiedergibt.
4. Operationsroboter (1) für chirurgische Operationen mit einer Steuerung (4) für den Bewegungsablauf eines Werkzeuges (2), die in Abhängigkeit von einem die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges (2) wiedergebenden und in Form einer Codierung (8) auf dem Werkzeug (2) angeordneten Datensatz an die Geometrie des Werkzeuges (2) angepaßte Bewegungssignale erzeugt, mit einer Leseeinrichtung (9), die die Codierung (8) auf dem Werkzeug (2) liest und mit einer Decodiereinrichtung (10), die aus der Codierung (8) den die geometrischen Abmessungen des Werkzeuges (2) wiedergebenden Datensatz erzeugt und diesen der Steuerung (4) zuführt.

DE 200 10 529 U1

14-06-00



Steuerungssystem für einen Operationsroboter

Publication number: DE20010529 (U1)

Publication date: 2000-10-05

Inventor(s):

Applicant(s): AESCULAP AG & CO KG (DE)

Classification:

- International: B25J9/18; G05B19/12; B25J9/18; G05B19/04; (IPC1-7): B25J9/18

- European: G05B19/12W

Application number: DE20002010529U 20000614

Priority number(s): DE20002010529U 20000614

Abstract not available for **DE 20010529 (U1)**

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 1>

CONTROL SYSTEM FOR an OPERATION ROBOT the invention relates to a control system for the course of motion of a tool of an operation robot for surgical operations with a control, those in dependence motion signals generated adapted by the geometric dimensions of the tool showing record to the geometry of the tool.

Further the invention concerns an operation robot for surgical operations with a control for the course of motion of a tool.

With surgical operations the course of motion of a motor propelled tool, for example a drill, a milling cutter or a saw, of an operation robot generated, becomes which exhibits a control, those the robot and thus the tool so moved in increased periphery that the tool a substrate, held at it, for example a bone, exact in accordance with the desired shape processed.

In order to obtain as accurate a processing as possible here, it is necessary to use tools whose geometric dimensions correspond to the exact dimensions, those in the control for this special tool ge

<Desc/Cims PAGE NUMBER 2>

stores are and from the control the used will, in order to steer the path of movement of the tool.

In the practice thereby however a highest possible accuracy cannot become achieved, since the tools, on the one hand under the production and on the other hand under possible wear, geometric dimensions to exhibit, which deviate from those, which are stored as record in the control of the operation robot. Thus inaccurate machining operations at the substrate result.

▲ top

It is object of the invention to improve with a control system of the initially described type the accuracy of the course of motion from tools to which become moved of an operation robot.

The described object becomes according to invention with a control system of the initially described type by the fact dissolved that this control system covers the subsequent mechanisms: measuring means, which the actual geo metrie of the tool determined and from this one

Record generated, an encoder, the generated

Record corresponding code on the tool attaches, a Leseeinrichtung, those the code on that

Tool reads, and decoder means, those from the Code rung that the geometric dimensions of the work

<Desc/Cims PAGE NUMBER 3>

zeuges showing record generated and this the control supplies.

By this embodiment it is possible to use tools their geometry from tool to tool varied. The actual geometry of each tools becomes certain thereby by measurement, and this actual geometry respective values transformed into a record, whose content in coded form on the tool becomes mounted, become. This code can be very different selected to note it is possible to select here an optical visible code for example an alphanumeric code a 13barcode or such a thing, or very various possibilities can concern to the hand given, in order to attach a code on a tool a magnetic readable code, here are the artisan. In certain cases it is also possible to attach the code in form of a microchip thus over a so called transponder.

This generated code individual for the special tool is read when inserting the tool into the operation robot by a Leseeinrichtung and in decoder means again in a record converted, which become the actual geometry of the tool represented and then in the operation robot the control of the courses of motion of the tool used, bottom consideration of the actual geometry of the tool, so that with tools with different geometries nevertheless one

<Desc/Cims PAGE NUMBER 4>

maximum accuracy of the course of motion is more achievable.

With the fact provided can be that the measuring means a record generated, which shows the measured geometry values in this case become the record the complete control supplied, this record the direct control of the course of motion used.

With another embodiment is provided that the measuring means a record generated, which shows deviations of the measured geometry values of target geometry values. Into this cases a target record stored in the control becomes over those in CO (continuation original supports. Side 6, first line)

<Desc/Cims PAGE NUMBER 5>

derlier form on the tool of mounted correction values modified.

The invention relates to also an operation robot for surgical operations with a control for the course of motion of a tool, which reads the geometric dimensions of the tool in dependence motion signals generated with a Leseeinrichtung, those, adapted by showing and in form of a code read arranged on the tool to the geometry of the tool, the code on the tool and with decoder means, which supply from the code the record generated and this showing the geometric dimensions of the tool to the control.

The subsequent description of a preferable embodiment of the invention serves the closer explanation in connection with the drawing. Show:

Fig 1: a schematic representation of a work of zeuges with geometry measuring instrument and an encoder for the work things;

Fig 2: a schematic view of a Operati onroboters with a control for that

Course of motion of a tool and with a Leseeinrichtung for a code of the tool.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 6>

The invention becomes explained at the example of an operation robot 1, which is 2 equipped with a drill in such a way and leads this drill 2 across a movable arm 3 that the turningpropelled drill 2 a corresponding before planned path of movement will proceed and thus into a substrate, for example a bone, not represented in the drawing, a bore of the desired positioning does not bring.

It understands itself however that as tool also any other tool inserted can become, which becomes a substrate processed and moved for example a milling cutter or a saw. In the broadest sense bottom "tools" natural can become also an handpiece, an intermediate piece or an other instrument understood, which are intermediate between the actual tool and the operation robot, for example an extension or an adapter. Also these intermediate parts can become in the similar manner regarding their geometric dimensions detected and coded, so that also their actual geometry for the control of the course of motion can become considered. In a such case can thus several records for the geometric dimensions of the actual tool and intermediate parts generated and in the control the course of motion a controlling record combined become, that the actual geometric arrangement of the tool relative the operation robot considered.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 7>

The operation robot 1 a control is 4 associated, which steers the arm 3 and thus the drill 2 in the desired manner.

The drill 2 can become into the arm 3 in actual known manner inserted, more replaceable, so that if necessary also different tools into the arm 3 inserted to become to be able, which are necessary for the respective machining operation. Each tool becomes controlled of the control 4 then over a particular record, that the actual geometric dimensions of the tool represented, thus with a drill for example the diameter, the Schneidwinkel etc.

In order to reach a particularly exact processing, the tools individual are measured, so that their geometric dimensions become accurate detected in this way.

This is in fig 1 for the drill 2 shown, which will measure 5 in actual known manner accurate in a measuring station, for example over styluses, over laser beams or other actual known measuring methods, with which the geometry of a subject-matter can become detected. The measurement data generated thereby become in a record summarized, that the measuring station 5 over a line 6 of an encoder 7 transmitted, those in dependence the example in form of a bar code, represented by the respective record on the drill 2 even a code 8 generated, in. This can

<Desc/Cims PAGE NUMBER 8>

spielsweise, for example baked applied by laser beams on the surface of the tool or in other actual known manner on the tool deposited will become.

In this code 8 the actual geometric dimensions of the drill are 2 stored.

The control 4 of the operation robot 1 a reading station is 9 associated, which can be for example arranged at the robot arm and which reads the code 8 on the drill 2 when using the drill 2 into the robot arm 3. The reading station 9 the transmitted detected code of a decoding station 10, which from it a record generated which becomes the control 4 supplied. In this way the control receives 4 complete informations over the actual geometric dimensions of the inserted drill 2.

The record, that the measuring station 5 generated, can be a record, which shows the immediate geometric dimensions, into this cases is it meaningful, this record after the decoding the immediate control 4 to be supplied, which steers the course of motion of the drill 2 with this record.

With another embodiment provided can be that the measuring station 5 a record generated, which contains only deviations of a geometric target record for the certain tool in this case becomes the record that determined of the decoding station 10

<Desc/Cims PAGE NUMBER 9>

Control 4 supplied and in this becomes a stored, corresponding target record with this supplied record modified, this modified geometry data record the represented actual geometric dimensions of the tool and with this the made control of the course of motion.

It is in this way possible to use tools which exhibit large manufacturing tolerances, these manufacturing tolerances becomes by the described method complete balanced. The same applies for compensated regarding the wear of tools, if the tools before the use become corresponding new presumptuously and coded, can all changes of dimension in this way become, so that becomes possible despite changed actual geometry of the tools a very exact movement control of the tools.



Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

REQUIREMENTS FOR PROTECTION 1. Control system for the course of motion one Tool of an operation robot for chirurgische operations with a control, those in off hängigkeit from the geometric dimensions of the tool showing record to those

Geometry of the tool adapted movement victory well le generated, characterised in that it following de Einrichtungen covers: measuring means (5), which the actual

Geometry of the tool (2) determined and from this a record generated, an encoder (7), the generated Record corresponding code (8) on that

Tool (2) attaches, a Leseeinrichtung (9), which the code (8) on the tool (2) reads, and decoder means (10), those from the CO dierung (8) that the geometric dimensions of the Tool (2) showing record generated and this to the control (4) supplies.

2. Control system according to claim 1, thus gekenn draws that the measuring means (5) a data set of generated, which shows the measured geometry values.

<Desc/Cims PAGE NUMBER 11>

3. Control system according to claim 1, thus gekenn draws that the measuring means (5) a data set of generated, which metriewerte deviations of the measured geo from target geometry values shows.

4. Operation robot (1) for surgical operations with a control (4) for the course of motion of a tool (2), those in dependence of the geometric dimensions of the tool (2) showing and in form of a code (8) record to those, arranged on the tool (2)

▲ top
Geometry of the tool (2) adapted movement of signals generated, with a Leseinrichtung (9), those the code (8) on the tool (2) reads and with decoder means (10), which supply from the code (8) that the geometric Abmessun towards the tool (2) showing record generated and this to the control (4).